

普通高等教育“十一五”规划教材

食品工艺学实验技术

赵征 主编 刘金福 李楠 副主编



化学工业出版社

普通高等教育“十一五”规划教材

食品工艺学实验技术

赵 征 主 编
刘金福 李 楠 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书为食品科学与工程专业实践教学和课外实践活动而编写。本书选择具有理论意义的食品产品与配料工艺以及部分新技术作为实验的内容,其中包括了编写者近年来科学研究与技术开发的成果。在每个实验的“参考文献”中都附有相关的标准、学术论文、电子参考书、视频和有关企业的网络地址,帮助学生扩展实验的收获,进行探究型学习。

本书可以作为食品科学与工程和食品质量与安全专业的教材,生物工程和生物技术等含有食品科学内容专业的教材,本书也适用于高职院校食品与发酵专业的教学,可以供食品研究与开发人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品工艺学实验技术/赵征主编. —北京:化学工业出版社, 2009.7

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-05735-8

I. 食… II. 赵… III. 食品工艺学-实验-高等学校-教材 IV. TS201.1-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第083310号

责任编辑:赵玉清

文字编辑:周 倜

责任校对:吴 静

装帧设计:周 遥

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京市振南印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张12¼ 字数 235千字 2009年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:22.00元

版权所有 违者必究

前 言

《食品工艺学实验技术》结合近年来开展的精品课程建设和实验室建设的成果进行编写。食品工艺实验曾受限于较窄的专业口径或较少的课内学时,开设的实验项目较少,实验过程较简单,与科学研究和技术开发联系不够密切。本书力图拓展食品工艺实验覆盖的范围,充分发挥食品工艺实验培养实践能力和创新意识的作用。

本书包括具有理论意义的代表性产品工艺、食品产品的制造和配料的加工。编者从教师科研实践的成果中,选择了适宜在食品工艺实验室和食品中试车间进行项目作为科研与教学结合的载体。近年来高校实验室购置和应用了食物物性仪器,编者把食物物性的测定作为一章。实验室规则、食品工艺实验设计主要方法、食品感官评价主要方法等在其他书籍中多有专论,编者将其置于化学工业出版社网站之中,以使本书简明轻快,免于冗长。本书在“实验原理和目的”中简要地说明了实验的基本原理和关键技术问题,促使学生理解基本理论对于解决技术问题的重要作用。本书以介绍产品标准的形式说明产品的评价方法,请读者使用网络检索产品标准所包括的分析方法。在“问题讨论”中,引导学生总结实验结果,发现问题,并思索实验与工业生产相结合的问题。本书在“参考文献”中提供了与实验相关可以检索应用的学术论文、电子参考书、视频、加工过程动画和设备公司的链接地址,试图以此帮助学生和读者建立形象思维,扩展食品科学与技术视野。编写本书的初衷在于:实验结合网络资源,扩大实验的效果,把每一个实验打造成为自主学习的“学习包(learning pack)”。

本书由天津科技大学赵征任主编,天津农学院刘金福和天津商业大学李楠任副主编。本书编者均为多年从事食品科学与工程教学科研,特别是参加精品课程建设的教师。天津科技大学的《食品技术原理》获批为2008年国家级精品课程,天津农学院的《食品工艺学实验》获批为2008年天津市精品课程,天津商业大学的《食品技术原理》获批为2009年天津市精品课程。他们在撰稿中尽力结合了科学研究和教学改革成果。编者在相关篇目的结尾均署作者姓名,在此恕不一一述及。本书参考了国内外同行和学者的科研成果与著作,在此一并表示衷心感谢。

本书可供食品科学与工程、食品质量与安全、包括食品科学内容的生物工程专业和生物技术专业等专业教师和学生使用,可以作为食品工艺学实验课程的教材以及课外科技活动的辅导资料,并可以作为食品工艺实验室和中试车间建设的

参考。本书也适用于高职院校食品与发酵专业的学生以及非食品本科专业而攻读食品科学专业的研究生使用。食品研究、设计单位与加工企业亦可用其作为工作中的参考书。

由于编者水平所限，时间仓促，存有挂一漏万之处，诚请各位专家、同行、读者提出宝贵意见，使其与时俱进，日臻完善。

编者
2009年6月

目 录

第一章 肉品、水产、蛋品工艺实验	1
实验一 发酵香肠的制作.....	1
实验二 腊肠的制作.....	3
实验三 火腿肠的制作.....	5
实验四 午餐肉罐头的制作.....	7
实验五 肉松的制作.....	9
实验六 成型火腿的制作	11
实验七 冷冻鱼糜的制作	13
实验八 熏鱼的制作	15
实验九 鱼肉香肠的制作	17
实验十 皮蛋的制作	18
实验十一 蛋黄酱和色拉酱的制作	21
第二章 焙烤、谷物工艺实验	24
实验一 一次发酵法花色面包的制作	24
实验二 二次发酵法主食面包的制作	26
实验三 韧性饼干的制作	28
实验四 发酵饼干的制作	30
实验五 曲奇饼干的制作	33
实验六 夹馅清蛋糕的制作	34
实验七 浆皮月饼的制作	36
实验八 松饼和丹麦酥油面包的制作	38
实验九 膨化玉米棒的制作	41
实验十 挤压方便面的制作	42
实验十一 油炸方便面的加工	44
实验十二 曲奇饼干货架寿命的测定	46
第三章 乳品、豆制品工艺实验	50
实验一 全脂加糖乳粉的制作	50
实验二 发酵奶油的制作	52
实验三 乳酸菌发酵剂的制备	53

实验四	酸乳的制作	55
实验五	配制型乳酸饮料的制作	57
实验六	切达干酪的制作	59
实验七	农家干酪的制作	62
实验八	稀奶油干酪的制作	64
实验九	卡门贝尔干酪的制作	66
实验十	莫兹瑞拉干酪的加热拉伸	67
实验十一	再制干酪的制作	69
实验十二	冰淇淋和膨化雪糕的制作	72
实验十三	钙盐豆腐和内酯豆腐的制作	74
实验十四	腐乳的制作	76
第四章	水果、蔬菜工艺实验	79
实验一	青椒的保鲜	79
实验二	鲜切苹果的保鲜	80
实验三	糖水梨罐头的制作	82
实验四	山楂果酱的制作	84
实验五	苹果果脯的制作	85
实验六	果蔬汁饮料的制作	87
实验七	清水蘑菇罐头的制作	89
实验八	酸白菜的制作与亚硝酸盐的抑制	91
实验九	菠萝汁的分离与浓缩	92
实验十	苹果汁的酶法澄清	94
实验十一	大蒜的热风干燥及平衡水分的测定	95
实验十二	荔枝的真空干燥	97
实验十三	马铃薯片加工参数的优化	98
第五章	糖果工艺实验	102
实验一	硬质糖果的制作	102
实验二	代可可脂巧克力的制作	103
实验三	凝胶糖果的制作	105
实验四	焦香糖果的制作	108
实验五	低度充气糖果的制作	111
第六章	水、饮料、酒工艺实验	114
实验一	实验用水和纯净水的制备	114
实验二	茶饮料的制作	115
实验三	碳酸茶饮料的制作	117

实验四	干红葡萄酒的制作	119
实验五	啤酒的制作	122
实验六	黄酒的制作	124
第七章	调味品、副食品工艺实验	126
实验一	低盐固态酱油的制作	126
实验二	米醋的制作	129
实验三	豆酱的酶法制作	131
实验四	甜面酱的制作	132
实验五	芥末油的制作	134
实验六	番茄调味酱的加工	136
实验七	姜调味汁的加工	138
实验八	芥末酱的制作	139
实验九	粉丝的制作	141
实验十	魔芋凝胶食品的制作	142
第八章	食品配料和添加剂工艺实验	145
实验一	淀粉糖浆的制备	145
实验二	大豆分离蛋白的提取	147
实验三	大豆分离蛋白的酶解	148
实验四	鱼皮胶原蛋白的水解	150
实验五	果胶的提取与精制	152
实验六	海藻酸钠的提取	153
实验七	食品水溶性色素的提取	155
实验八	食品脂溶性色素的提取	157
实验九	食品总黄酮的提取	159
实验十	香菇多糖的提取	160
实验十一	果胶酶的固态发酵和提取	162
实验十二	大蒜超氧化物歧化酶的提取	164
实验十三	蔗糖脂肪酸酯的微波合成	166
实验十四	糖溶液的超声波结晶	167
实验十五	粉末油脂微胶囊的制作	169
实验十六	食品生物活性物质的超临界萃取	171
第九章	食品物性的测定	174
实验一	果汁表观黏度的测定	174
实验二	淀粉黏度的测定	175
实验三	肉的嫩度的测定	176

实验四	食品色泽与色差的测定·····	178
实验五	罐藏食品杀菌值的测定·····	180
实验六	食品水分的快速测定·····	183
实验七	食品水分活度的测定·····	184
附录	食品科技与教育网络资源·····	186

第一章 肉品、水产、蛋品工艺实验

实验一 发酵香肠的制作

（一）实验原理和目的

发酵香肠是指在人工控制条件下利用微生物发酵作用，产生具有特殊风味、色泽和质地，且具有较长保存期的肉制品。发酵香肠加工过程中，因为低 A_w 值和低 pH 值抑制了肉中病原微生物的增殖，所以发酵香肠保存期长，具有微生物安全性。此外，发酵香肠中活的乳酸菌有利于维持人体肠道内微生物菌群的平衡，发酵过程中，肌肉蛋白质被分解成肽和游离氨基酸，增加蛋白质的消化率，所以发酵香肠具有营养特性。本实验要求掌握发酵香肠的加工原理与方法，理解发酵和成熟过程中的物理化学变化。

（二）实验材料和设备

1. 实验材料

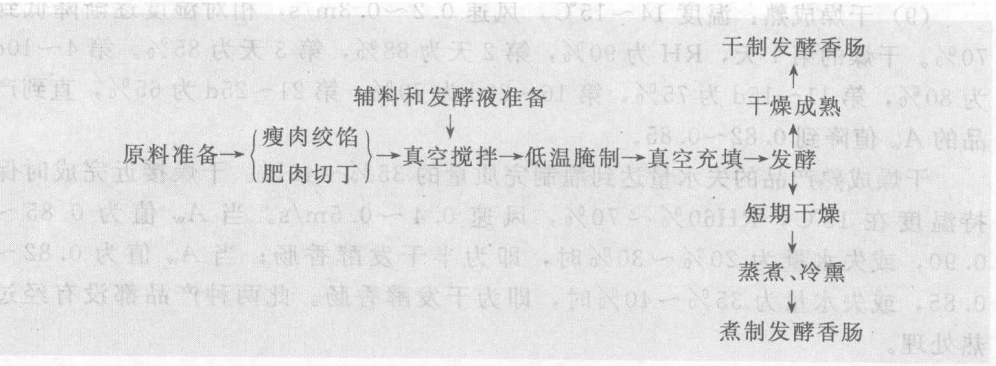
猪后腿肉、背膘、乳酸菌和葡萄球菌冻干发酵剂、蔗糖、脱脂奶粉、葡萄糖、食盐、硝酸钠、亚硝酸钠、黑胡椒粉、大蒜粉、辣椒粉、干酪粉等。

2. 实验设备

绞肉机、切丁机、斩拌机、真空搅拌机、真空灌装机、蒸煮锅、恒温恒湿培养箱、冰箱、烟熏机、真空包装机、水分活度测定仪、温度计、pH 计、台秤、天平等。

（三）实验内容

1. 工艺流程



2. 参考配方 (表 1-1)

表 1-1 产品配方

组分	猪瘦肉	猪肥肉	食盐	蔗糖	葡萄糖	硝酸钠-亚硝酸钠	香辛料	冻干发酵剂	脱脂奶粉
用量/g	4000	1000	125	25	25.75	1	25	1	5

3. 操作要点

(1) 原料准备: 猪肉要求 3 级或 4 级的冷却猪腿肉, 剔除筋膜, 切成 $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 5\text{cm}$ 肉块, 在 4mm 孔径的绞肉机中绞碎, 肉馅要求松散, 不超过 2°C ; 肥膘要求使用冷冻的背膘, 切成 4mm 左右大小的丁, 或是用斩拌机斩成雪花状, 不能斩成泥。

(2) 香辛料可为黑胡椒、大蒜粉、辣椒粉、干酪粉等或其组合物。

(3) 硝酸钠和亚硝酸钠的比例: 煮制发酵香肠为 1:3; 干制发酵香肠为 1:0.7, 硝酸钠-亚硝酸钠混合物用水溶解后加入混料中。

(4) 发酵液制备: 菌种为乳酸菌和葡萄球菌的冻干混合物。5g 脱脂奶粉和 0.75g 葡萄糖溶于 50~100mL 水, 加入 1g 冻干菌种, 常温放置 3~5h, 即配成可用于 5 kg 原料产品的发酵液。常温放置 3h 后与辅料一起添加到肉馅中。

(5) 原辅料添加、真空搅拌: 绞碎瘦肉和肥膘丁倒入真空搅拌机, 按表 1-1 的配比添加辅料。在真空搅拌机下搅拌 10min 左右, 在搅拌过程中加入发酵液和辅料, 搅拌均匀时要求肉馅的温度不超过 2°C 。

(6) 低温腌制: 搅拌的物料在 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 腌制 6~10h。

(7) 真空充填: 选用直径为 3.6 cm 的猪肠衣, 用真空灌装机灌装, 充填时要保障肉馅的温度不超过 5°C 。每个 250g。扎绳封口, 用清水冲去肠衣表面的肉末, 挂入恒温恒湿培养箱。

(8) 发酵: 温度 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$, RH 90%~95%。发酵时间为 24~36h, 每 4h 测定 pH 值, pH 降为 4.8~5.0, 停止发酵, 降低湿度和温度, 进行干燥成熟。

(9) 干燥成熟: 温度 $14\sim 15^{\circ}\text{C}$, 风速 $0.2\sim 0.3\text{m/s}$, 相对湿度逐渐降低到 70%。干燥的第 1 天, RH 为 90%, 第 2 天为 88%, 第 3 天为 85%。第 4~10d 为 80%, 第 11~15d 为 75%, 第 16~20d 为 70%, 第 21~25d 为 65%, 直到产品的 A_w 值降到 0.82~0.85。

干燥成熟产品的失水量达到灌制完质量的 35%~40%。干燥接近完成时保持温度在 15°C ; RH60%~70%, 风速 $0.4\sim 0.5\text{m/s}$ 。当 A_w 值为 0.85~0.90, 或失水量为 20%~30% 时, 即为半干发酵香肠; 当 A_w 值为 0.82~0.85, 或失水量为 35%~40% 时, 即为干发酵香肠。此两种产品都没有经过热处理。

(10) 蒸煮、冷熏：经过短期干燥成熟的产品，即干燥成熟第3天的产品，失水量为10%~20%时，在85℃蒸汽加热70min之后再40~50℃烟熏30min，即为蒸煮发酵香肠。

4. 成品评价

(1) 评价样品的感官质量。发酵香肠色泽鲜艳、口味鲜美、切片性好，具有独特的腌制风味。

(2) 测定样品的pH值和水分活度。

(四) 问题讨论

1. 原料肉对发酵香肠的质量有何影响？
2. 物料保持低温对于加工有何作用？在实验室如何实现物料的低温？
3. 发酵香肠有何特点？在发酵和干燥过程中发生哪些变化？
4. 发酵香肠pH的变化对于产品品质有何作用？

(五) 参考文献

- [1] 南庆贤主编. 肉类工业手册. 北京：中国轻工业出版社，2006.
- [2] 蒋爱民，南庆贤主编. 畜产食品工艺学. 第2版. 北京：中国农业出版社，2008.
- [3] 李清春，张景强. 发酵香肠的制作. 肉类工业，2004，(8)：29-30.
- [4] 王艳梅，马俪珍. 发酵香肠及其生产工艺的研究进展. 肉类工业，2004，(9)：25-28.
- [5] 刘士健，王建晖，李洪军. 国内外香肠发酵的研究现状. 肉类工业，2004，(6)：46-48.

(天津农学院 马俪珍)

实验二 腊肠的制作

(一) 实验原理和目的

腊肠是主要的中式香肠，以肉类为主要原料，经切、绞成丁，配以辅料，灌入动物肠衣经自然发酵、成熟干制而成。中式香肠瘦肉鲜红，主要是硝酸盐和亚硝酸盐的发色作用，加之中式香肠产品含水量低，呈色物质浓度较高，因此色泽更鲜亮。肥肉经成熟后呈白色或无色透明，使香肠色泽红白分明。香肠风味是在组织酶、微生物酶的作用下，由蛋白质、浸出物和脂肪变化的混合物形成，包括羰基化合物的积聚和脂肪的氧化与分解。香肠之所以在常温下能较长时间保存而不易变质，其主要原因是在腌制和风干成熟过程中，已脱去大部分水分。其次是在腌制时添加食盐、硝酸盐，能起抑制微生物的作用。本实验要求理解腊肠的加工和保藏原理，掌握香肠制作的主要工艺操作方法。

(二) 实验材料和设备

1. 实验材料

新鲜猪肉、盐渍肠衣或干肠衣、精盐、硝酸盐、淡色酱油、砂糖、液体葡萄糖、白酒。

2. 实验设备

绞肉机、切丁机、台秤、天平、案板、刀具、拌馅机、灌肠机和烤炉。

(三) 实验内容

1. 工艺流程

原料肉预处理→腌制→拌馅→灌制→漂洗→烘烤或日晒→晾挂成熟→成品

2. 参考配方

(1) 广东香肠：瘦猪肉 7kg、白膘 3kg、60°大曲酒 0.25~0.3kg、硝酸钠 5g、淡色酱油 0.5kg、精盐 0.2kg、砂糖 0.6~0.7kg。

(2) 无硝广式腊肠：瘦猪肉 7kg、白膘 3kg、60°大曲酒 0.3kg、淡色酱油 0.05kg、精盐 0.3~0.34kg、砂糖 0.8kg、液体葡萄糖 0.2kg。

3. 操作要点

(1) 肠衣的制备：用温水浸泡、清洗盐渍肠衣或干肠衣，沥干水后，在肠衣一端打一死结待用。

(2) 原料肉预处理：瘦肉以新鲜猪后腿肉为主，夹心肉次之；肥肉以背膘为主，腿膘次之。瘦肉绞成 $0.5\sim 1.0\text{cm}^3$ 的肉丁，肥肉用切丁机或手工切成 1cm^3 丁后用 $35\sim 40^\circ\text{C}$ 热水漂洗去浮油，沥干水备用。

(3) 拌馅：将瘦、肥 7:3 比例的原料肉放入拌馅机中，将配料用少量温开水 (50°C 左右) 溶化，加入肉馅中充分搅拌均匀，使肥、瘦肉丁均匀分开，不出现黏结现象，静置片刻即可用以灌肠。

(4) 灌制：将搅拌好的肉馅用灌肠机灌入肠内，每灌到 12~15cm 时，即可用麻绳结扎。

(5) 漂洗：灌好结扎后的湿肠，放入温水中漂洗几次，洗去肠衣表面附着的浮油、盐汁等污物。然后用细针戳洞，以便于水分和空气排除。

(6) 日晒、烘烤：水洗后的香肠分别挂在竹竿上，放到日光下晒 3~4d 至肠衣干缩并紧贴肉馅时即可。现在一般直接进行烘烤，烘烤温度为 $50\sim 60^\circ\text{C}$ (用炭火为佳，也可用远红外烤炉)，每烘烤 6h 左右，应上下进行调头换尾，以便烘烤均匀。烘烤 48h 后，香肠色泽红白分明，鲜明光亮，没有发白现象，即烘制完成。

(7) 晾挂成熟：日晒或烘烤后的香肠，放到通风良好的场所晾挂成熟。

4. 异常工艺条件的实验设计

(1) 不同的原料配比。

(2) 不同的烘烤温度和时间。

5. 成品评价

(1) 感官指标：肥肉呈乳白色，瘦肉鲜红、枣红或玫瑰红色，红白分明，有光泽；肠体干爽，呈完整的圆柱形，表面有自然皱纹，断面组织紧

密；咸甜适中，鲜美适口，腊香明显，醇香浓郁，食而不腻，具有广式腊肠的特有风味。

(2) 理化指标：蛋白质 $\geq 22\%$ ，脂肪 $\leq 35\%$ ，水分 $\leq 25\%$ ，食盐（以 NaCl 计） $\leq 8\%$ ，总糖（以葡萄糖计） $\leq 20\%$ ，酸价 $\leq 4\text{mgKOH/g}$ ，亚硝酸盐（以 NaNO_2 计） $\leq 20\text{mg/kg}$ 。

(3) 评价方法：按照 SB/T 10003—92《广式腊肠》进行评价。

(四) 问题讨论

1. 简述香肠成熟过程中所发生的变化及其对成品的影响。
2. 分析香肠具有色泽红白分明，耐贮藏、风味独特等特点的原因。
3. 硝酸盐在本实验中所起的作用是什么？

(五) 参考文献

- [1] SB/T 10003—92.
- [2] 南庆贤主编. 肉类工业手册. 北京：中国轻工业出版社，2006.
- [3] 蒋爱民，南庆贤主编. 畜产食品工艺学. 第2版. 北京：中国农业出版社，2008.
- [4] 陈小葵. 广式腊肠的制作及工艺要求. 肉类研究，2002，(1)：22-23.

(天津农学院 马佃珍)

实验三 火腿肠的制作

(一) 实验原理和目的

火腿肠是以鲜或冻畜禽肉为主要原料，辅以填充剂淀粉、植物蛋白粉等，再加入食盐、糖、酒、味精等调味品，葱、姜、蒜、豆蔻、砂仁、大料、胡椒等香辛料，卡拉胶、维生素 C 等品质改良剂，以及发色剂、保水剂、防腐剂等物质，采用腌制、搅拌、斩拌（或乳化）、灌入塑料肠衣，经杀菌制成的肉类灌肠制品。火腿肠的加工中最关键的操作是乳化，在斩拌过程中绞碎的肉粒瞬间经过高速旋转的多刃刀盘切细，使肉中的蛋白质充分活化，达到乳化效果，加工成乳化肉糜。经过乳化的原料肉能较好地利用脂肪，使蛋白质和水将脂肪包裹起来，防止产品脂肪表面化，使产品具有较好的黏度和弹性。本实验要求理解火腿肠的加工原理，特别注意腌制和热加工过程中产品色泽和质地的变化，掌握火腿肠加工的操作技术。

(二) 实验材料和设备

1. 实验材料

猪肉、PVDC 人造肠衣、淀粉、大豆分离蛋白粉、食盐、硝酸钠、三聚磷酸钠、抗坏血酸钠、砂糖、白酒、味精、胡椒粉等。

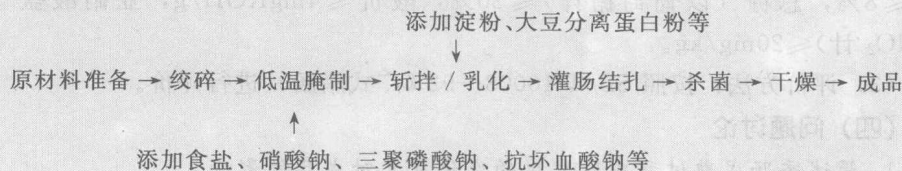
2. 实验设备

绞肉机、台秤、天平、案板、刀具、斩拌机、灌肠结扎机、打卡机和煮锅、

鼓风机、冰箱。

(三) 实验内容

1. 工艺流程



2. 参考配方

瘦肉 100kg、肥肉 10kg、淀粉 5kg、大豆分离蛋白粉 2kg、食盐 3.0kg、硝酸钠 0.05kg、味精 0.63kg、60°曲酒 0.5kg、砂糖 2.5kg、胡椒粉 0.13kg、三聚磷酸钠 0.3kg、抗坏血酸钠 0.05kg。

3. 操作要点

(1) 原材料准备：将新鲜肉或解冻后的畜肉剔除筋膜，切成 5cm×5cm×5cm 肉块，在 4mm 孔径的绞肉机中绞碎。肉馅要求松散，不超过 2℃；肥肉使用猪背膘，用绞肉机绞碎，在绞肥肉时应注意投入量不能过多，否则会出现旋转困难，造成脂肪熔化而导致脂肪分离。

(2) 低温腌制：按照配方把食盐、亚硝酸钠、三聚磷酸钠、抗坏血酸钠、砂糖准确称量，加入绞碎的肉中混合均匀进行干腌。腌制温度 4℃，腌制 12~14h。

(3) 斩拌/乳化：为了使肌肉纤维蛋白形成凝胶和溶胶状态，使脂肪均匀分布在蛋白质的水化系统中，提高肉馅的黏度和弹性，使用斩拌机对腌制好的原料肉进行斩拌和乳化，同时加入淀粉、大豆分离蛋白粉、白酒、味精、胡椒粉等辅料，并加入物料量 10% 的冰水或冰屑。斩拌 8~10min，斩拌温度不超过 10℃。

(4) 灌肠结扎：通过灌肠结扎机把斩拌好的肉馅充填于 PVDC 人造肠衣内。灌肠后要用打卡机把灌好的肠子按照一定长度用铅丝打结。灌制时应注意切勿灌肠过量，及时针刺放气。

(5) 杀菌：采用低温杀菌，在锅中 90~95℃ 常压煮制 30min。产品中心温度大于 73℃。

(6) 干燥：杀菌后尽快用鼓风机使肠体表面干燥，以防两端结扎处因残存水分引起杂菌污染，出现霉变。

4. 成品评价（优级品指标）

(1) 感官指标：外观肠体均匀饱满，无损伤，表面干净，密封良好，结扎牢固，肠衣的结扎部位无内容物渗出；具有产品固有的色泽；质地组织紧密，有弹性，切片良好，无软骨及其他杂物、无密集气孔；风味咸淡适中，鲜香可口，具固有风味，无异味。

(2) 理化指标: 水分 $\leq 67\%$, 蛋白质 $\geq 11\%$, 脂肪 $6\% \sim 16\%$, 食盐(以NaCl计) $\leq 3.5\%$, 亚硝酸盐 $\leq 30\text{mg/kg}$ 。

(3) 微生物指标: 菌落总数出厂 ≤ 50000 个/g, 销售 ≤ 80000 个/g; 大肠菌群 ≤ 30 个/100g; 致病菌不得检出。

(4) 评价方法: 按照 GB/T 20712—2006《火腿肠》进行评价。

(四) 问题讨论

1. 火腿肠常见质量问题有哪些? 如何防止?
2. 腌制和热加工对于火腿肠的色泽和质地有何影响?
3. 影响乳化的因素有哪些?

(五) 参考文献

[1] GB/T 20712—2006.

[2] 南庆贤主编. 肉类工业手册. 北京: 中国轻工业出版社, 2006.

[3] 蒋爱民, 南庆贤主编. 畜产食品工艺学. 第2版. 北京: 中国农业出版社, 2008.

[4] 胡建平, 王雪波, 姚翠. 火腿肠常见质量问题. 食品科技, 2006, (7): 81-84.

[5] 视频: 西餐肉食品加工技术. http://v.youku.com/v_show/id_XMzYyMzUwODA.html.

(天津农学院 马俪珍)

实验四 午餐肉罐头的制作

(一) 实验原理和目的

午餐肉是以猪肉为原料, 经腌制、斩拌、调味、真空拌和、充填、密封、杀菌制成的肉糜制品。制造原理和过程与火腿肠相近, 两者的差别在于包装和杀菌。通过实验了解高温杀菌对于产品质地和风味的影响, 理解腌制条件及品质改良剂对肉糜制品质量的影响; 掌握肉糜类罐头的加工方法。

(二) 实验材料和设备

1. 实验材料

猪肉、淀粉、玉果粉、白胡椒粉、冰屑、食盐、亚硝酸钠、砂糖、三聚磷酸钠、焦磷酸盐、962 空罐。

2. 实验设备

斩拌机、真空搅拌机、装填机、真空封罐机、高压灭菌锅、刀具、台秤、天平、不锈钢容器、冰箱。

(三) 实验内容

1. 工艺流程

原料验收→处理→切条腌制→斩拌→真空搅拌→装罐密封→杀菌冷却→擦罐入库

↑
空罐处理

2. 参考配方

(1) 混合盐配方：食盐 98%，砂糖 1.5%，亚硝酸钠 0.5%。混合盐在肉中添加量为肉量的 2%~2.5%。三聚磷酸钠添加量为肉量的 0.02%，拌入混合盐中使用。

(2) 以肉量为基准的斩拌配料：淀粉 7%，玉果粉 0.048%，白胡椒粉 0.119%，冰屑 11.9%。焦磷酸盐添加量为肉量的 0.01%，斩拌时加入。

3. 操作要点

(1) 原料处理：剔除全部硬骨和软骨，去皮、去肥，去除淋巴、毛污、血肉、粗筋膜等。将猪肉分为净瘦肉和肥瘦肉两部分。净瘦肉要求其含肥肉量为 8%~10%。肥瘦肉总的含肥肉量控制在 60% 以下。净瘦肉和肥瘦肉的量为 7:3。

(2) 切条、腌制：将处理好的两部分肉分别切成宽 3~5cm 的肉条，拌上混合盐后放入冰箱进行腌制。腌制条件为 0~4℃，48~72h。腌制后的肉条呈鲜艳的亮红色，气味正常，肉质有柔滑而坚实的感觉。

(3) 斩拌和真空搅拌：将净瘦肉倒入斩拌机中斩拌 2~4min，然后倒入肥瘦肉继续斩拌 3min 至肉糜具有一定的黏着性和弹性。在斩拌过程中加入上述配料。斩拌后肉色鲜红，具有弹性和黏性。将斩拌好的肉糜转移到真空搅拌机中，在 0.06~0.08MPa 的真空度下搅拌 2min。

(4) 空罐处理：空罐及罐盖洗净，用 95~100℃ 的热水消毒 30~60s 后倒空备用。

(5) 装罐密封：午餐肉采用 962 罐，净重 397g。肉糜由装填机装罐，装罐后称重，抹平后进行真空密封，真空度为 0.06MPa。

(6) 杀菌冷却：杀菌公式 $15' - 70' / 121^\circ\text{C}$ ，自然降压后用冷水急速冷却至 38~40℃。

4. 不同工艺条件比较实验

- (1) 改变腌制条件，采用速腌方式。
- (2) 改变杀菌条件，杀菌公式为 $15' - 75' / 121^\circ\text{C}$ 。
- (3) 不添加或改变三聚磷酸钠的添加量。
- (4) 采用不同的填充剂。

5. 成品评价（优级品指标）

(1) 感官指标：切面色泽呈淡粉红色；具有午餐肉罐头浓郁的滋味及气味，无异味；组织紧密、细嫩，切面光洁，夹花均匀，无明显大块肥肉、夹花或大蹄筋，具有弹性，允许有少量小气孔存在；内容物完整，表面平整，不允许存在杂质。脂肪和胶冻析出不超过净含量的 0.5%，无析水现象。

(2) 理化指标：净重每罐允许公差 $\pm 3\%$ ，每批平均不低于净重，962 罐净重 397g；食盐含量 1.0%~2.5%，脂肪 $\leq 25\%$ ，淀粉 $\leq 6\%$ ，亚硝酸钠 $\leq$